

Patent
Attorney's Docket No. 018656-104

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Kenichi SAWADA et al.)	Group Art Unit: 2712
)	
Application No.: 09/427,078)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: October 26, 1999)	
)	
For: AN IMAGE PICK-UP DEVICE)	
)	
)	
)	

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 10-303750

Filed: October 26, 1998

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

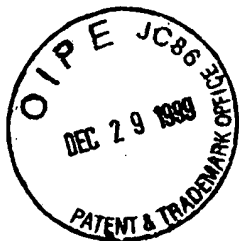
Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: December 29, 1999

By:
William C. Rowland
Registration No. 30,888

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年10月26日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第303750号

出 願 人

Applicant (s):

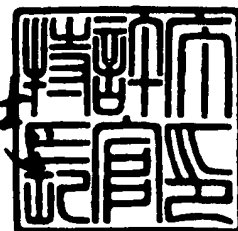
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 9月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

山 佐 健 一



【書類名】 特許願

【整理番号】 161640

【提出日】 平成10年10月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像読取装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビ
ル ミノルタ株式会社内

 【氏名】 澤田 健一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビ
ル ミノルタ株式会社内

 【氏名】 石川 淳史

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビ
ル ミノルタ株式会社内

 【氏名】 鈴木 浩之

【特許出願人】

 【識別番号】 000006079

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビ
ル

 【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062144

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100098280

【弁理士】

【氏名又は名称】 石野 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808001

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像読取装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レンズを通してリニアセンサに集光して画像を読み取る読取部と、

読取解像度に応じた所定パターンを有する色収差補正板と、

読取部により読み取られた色収差補正板のデジタル画像データを用いて、色収差補正に用いる色収差補間係数を算出する補間係数計算部と、

補間係数計算部により算出された色収差補間係数を記憶するラインメモリと、

ラインメモリから出力される色収差補間係数を用いて原画像を読み取った画像データを補正する色収差補正部と

を備える画像読取装置。

【請求項 2】 レンズを通してリニアセンサに集光して画像を読み取る読取部と、

読取解像度に応じた所定パターンを有する色収差補正板と、

読取部により読み取られた色収差補正板のデジタル画像データを用いて画像の特徴量を求める特徴量抽出部と、

特徴量抽出部により抽出された特徴量に応じて色収差補正に用いる色収差補間係数を設定する補間係数設定部と、

補間係数設定部により設定された色収差補間係数を用いて原画像を読み取った画像データを補正する色収差補正部と

を備える画像読取装置。

【請求項 3】 前記の補間係数設定部は、特徴量を記憶するラインメモリを備えることを特徴とする請求項 2 に記載された画像読取装置。

【請求項 4】 前記の補間係数設定部は、特徴量に変化する変化点で色収差補間係数を設定することを特徴とする請求項 2 に記載された画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、原稿画像を読み取る画像読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

カラー原稿の画像を読み取るとき、原稿からの反射光は、レンズにより CCD センサに結像され、電気信号に変換される。この電気信号がさらにデジタル画像データに変換され、プリンタなどに出力される。ここで、図 1 に示すように、白色光がレンズをとおるとき、レンズの中央部に比べ、端部では光の波長によって長波長側の光は内側に集光し、短波長側の光は外側に集光する。このため、縦線のような画像は、R、G、B の位相がずれて CCD センサに集光される。こうして、光はレンズの色収差の影響を受け、CCD センサの主走査方向の端部で色ずれが生じる。

色収差は、カラーパッチなどの比較的平坦な濃度分布の画像では問題にならない。しかし、文字などのエッジ部では、色ずれになったりする。特に黒文字エッジ部で誤判定により文字周辺に色にじみや文字切れが発生する。このため、カラー CCD センサを用いた複写機では、高品質なレンズが求められる。しかし、レンズ性能を向上させてもレンズ系が大きくなり、光学系を含めた画像読取装置が大きくなる。また、レンズの部品差のばらつきも無視できない。このため画像処理系でこれを補正することが必要になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

画像読取における色収差補正においては、隣接する画素のデータを色収差補間係数を用いて混合する方法が主である。たとえば図 2 の色収差補正回路に示すように、原稿のスキャンごとに、読み取られた R、B データについて、複数の位相補正回路により、レンズ設計時に算出した複数組の位相補間係数を用いて隣接する 3 画素について色収差演算を行い、各色の各組の彩度（R、G、B の最大値－最小値）データを算出し、これが最小になる R、G、B データを選択する。こう

して、擬似的に色収差を補正する。したがって、どのような画像データであっても、彩度の最小のものを選択することになる。色収差の影響は、黒文字のエッジ部で目立つが、他のところでは目立ちにくく、実用的にはこの補正で十分とされてきた。

しかし、この色補正演算は、補間係数が固定であるため、補正精度がよくない。補間係数が限られたものしか選択できないうえに、画像データによっては、実際の色収差とは異なったデータが選択される可能性もある。また、補間係数が読取解像度またはレンズ系に依存するため、読取解像度またはレンズ系が変わった場合には、それに合わせて設計変更をする必要があるので、汎用性に乏しい。汎用性のためには、解像度などに依存して補間係数を可変しなければならない。

【0004】

本発明の目的は、色収差の影響を受けない安定なカラー画像情報信号を出力できる画像読取装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る第1の画像読取装置は、レンズを通してリニアセンサに集光して画像を読み取る読取部と、読取解像度に応じた所定パターンを有する色収差補正板と、読取部により読み取られた色収差補正板のデジタル画像データを用いて、色収差補正に用いる色収差補間係数を算出する補間計算部と、補間計算部により算出された色収差補間係数を記憶するラインメモリと、ラインメモリから出力される色収差補間係数を用いて原画像を読み取った画像データを補正する色収差補正部とを備える。色収差状態の検出のため、色収差補正板の読取データをラインメモリに格納し、このデータより色収差状態の位相補正演算で用いる色収差補間係数を、色収差補正板を用いて任意にリアルタイムに設定する。色収差補正において、たとえば、隣接する複数画素のデータについて基準G(緑)に対するR(赤)またはB(青)の重心位置のずれ量を求め、位相ずれを補正する。色収差補正板の読取データを基に補間演算をするので、色収差補正が、任意でかつ精度よく行え、解像度又はレンズ系に左右されない。色収差補間係数は、たとえばプリスキャン時に設定し、または、電源投入時に一度の係数算出で設定できる。

本発明に係る第2の画像読取装置は、レンズを通してリニアセンサに集光して画像を読み取る読取部と、読取解像度に応じた所定パターンを有する色収差補正板と、読取部により読み取られた色収差補正板のデジタル画像データを用いて画像の特徴量を求める特徴量抽出部と、特徴量抽出部により抽出された特徴量に応じて、色収差補正に用いる色収差補間係数を設定する係数設定部と、係数設定部により設定された色収差補間係数を用いて原画像を読み取った画像データを補正する色収差補正部とを備える。これにより、カラー画像を読み取ったときに生じるレンズ系色収差の補正を色収差補正板を読み取ったときの特徴量に基づいて最適に行う。

たとえば、前記の補間係数設定部は、特徴量を記憶するラインメモリを備える。プレスキャン時に特定パターンを読み取り特徴量をラインメモリに記憶しておく。本スキャン時にそのデータを基に補間係数テーブルにて色収差補間係数が設定される。

また、前記の補間係数設定部は、特徴量が変化する変化点で色収差補間係数を設定する。プレスキャン時に特定パターンを読み取り、特徴量から求めた特徴量の変化点を記憶しておく。本スキャン時に変化点を基に色収差補間係数が設定される。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、図面において、同じ参照記号は同一または同等のものを示す。

色収差は、以下のように、隣接する3画素のR、G、Bデータを色収差補間係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ により混合して補正する。

$$R(n) = a_1(n) * R(n-1) + a_2(n) * R(n) + a_3(n) * R(n+1)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = a_3(n) * B(n-1) + a_2(n) * B(n) + a_1(n) * B(n+1)$$

ここに、 n は主走査基準位置からのR、G、B画素の位置を示す。

色収差補間係数について、あらかじめ決まった値を使用すると、レンズの製造ばらつきなどにより実際の色収差状態とは異なってしまふ。そこで、個々の装置

ごとに色収差の状態を求めて補間係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を決めておく必要がある。そこで、本発明では、色収差状態を補正する位相補正回路の乗数（色収差補間係数）を任意にリアルタイムに設定して行うことにより、解像度又はレンズ系に左右されないようにする。

【0007】

図3は、色収差補間係数を求めるために用いる色収差補正板の1例を示す。色収差補正板は、読取解像度に応じた1本/n画素の縦線のラダーパターンを備え、副走査方向の複数画素分の幅と主走査方向全面の長さを有する。図4は、色収差補正板のパターンとCCDセンサの画素ピッチPとの関連を示す。CCDセンサにおいて、縦線は、画素ピッチPの幅であり、n画素ごとに1本ずつ検出される。ただし、MをCCDセンサの総画素数とすると、 $1 \leq n \leq M/2$ である。色収差補正板は、シェーディング補正板と同様に、原稿ガラスの下面などに設置する。

【0008】

色収差補間係数は図5に示すように算出する。プレスキャン時などに読み取った色収差補正板の画像データのうち、n画素ごとにG(基準)に対するRまたはBの位相ずれ(重心位置のずれ量)を検出する。そして、ずれ量から色収差補間係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を算出し記憶する。

重心のずれは、次のように算出される。まず、Gの最大輝度値を呈する主走査方向のアドレスをnとする。次に、R、G、Bの輝度値をもとに各々の重心値を求める。縦線は画素ピッチの幅であるので、隣接する2画素でR、G、B信号が得られる。たとえば、主走査方向の隣接するアドレス位置 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ での輝度値の割合が、Gについて $P_G : Q_G : 0$ であり、Rについて $P_R : Q_R : 0$ である場合、Gの重心は、 $P_G / (P_G + Q_G)$ であり、Rの重心は、 $P_R / (P_R + Q_R)$ である。G(基準)に対する重心のずれ量($1/S$)は以下のように計算される。

$$1/S = |P_G / (P_G + Q_G) - P_R / (P_R + Q_R)|$$

【0009】

次に、補間係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を求める。

$$a_1(n) = 1/S$$

$$a_2(n) = (S-1) / S$$

$$a_3(n) = 0$$

1例として、アドレス位置 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ での輝度値の割合が、 G について $1:4:0$ であり、 R について $2:3:0$ である場合、 G の重心は、 $1/5$ であり、 R の重心は、 $2/5$ であり、重心のずれ量 ($1/S$) は $1/5$ である。したがって、 $a_1(n) = 1/5$ 、 $a_2(n) = 4/5$ 、 $a_3(n) = 0$ となる。

【0010】

図6を参照して色収差補正を説明する。プレスキャン時などに読取部10で特定パターン（色収差補正板）12をレンズ（図示しない）を通して読み取って色収差状態を検出する。補間係数演算部14は、得られた色収差補正板の画像データ R 、 G 、 B をラインメモリ（図示せず）に記憶し、上述の式に従い色収差補正板の読取データより n 画素ごとに基準 G （緑）に対する R （赤）または B （青）の重心位置のずれ量を求め、ずれ量より補間係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を演算する。色収差補間係数の算出は、プレスキャン時に行うか、工場出荷時のみ行うか、いずれにせよ本スキャン以前に決定しておく必要がある。得られた補間係数は、補間係数記憶部（ラインメモリ）16に記憶しておく。

【0011】

本スキャン時に、読取部10は、カラー原稿の画像を読み取る。このとき、随時画像データに対応した補間係数を補間係数記憶部16から読み出し、位相補正回路18において、 R 、 B データについて上述の色収差補正演算式に基づき色収差補正演算を行い、その結果を R_{out} 、 B_{out} として出力する。 G データはそのまま G_{out} データとして出力する。位相補正回路18は、このように色収差状態を補正する色補間係数（乗数） $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を設定するので、任意でかつ精度のよい色収差補正を行うことが可能になる。

たとえば、色収差補正用補間係数は、マシン電源投入時（工場出荷時など）に色収差補正板を読み取って、補間係数記憶部16に設定する。これにより自由度の高い設定を行うことができ、かつ、電源投入時に一度の係数算出ですむ。

【0012】

図7は、補間係数テーブルを使用する別の実施形態を示す。たとえば補間係数

自体をラインメモリに記憶した場合、複数組の係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を記憶する必要性が生じる。したがって、ラインメモリの記憶容量が大きくなる。本実施形態では、特徴量（たとえば彩度）を記憶しておき、色収差補正には、特徴量に対応する補間係数テーブルを使用することにより、ラインメモリ容量を削減する。

図 7 を参照して説明すると、読取部 110 は、プレスキャン時などに特定パターン（色収差補正板）112 を読み取って色収差状態が検出される。特徴量抽出部 114 は、得られた色収差補正板の画像データ R, G, B から特徴量（たとえば彩度）を抽出し、ラインメモリ 116 に記憶しておく。（図 1 には、彩度抽出の例が示される。）補間係数テーブル 118 は、ラインメモリ 116 から入力される特徴量に対応して色収差補間係数を記憶している。

本スキャン時に、読取部 110 がカラー原稿の画像を読み取るとき、ラインメモリ 116 は特徴量のデータ補間係数テーブル 118 に出力し、テーブル 118 は、補間係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を位相補正回路 120 に出力する。位相補正回路 120 は、その補間係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を用いて、R, B データについて上述の色収差補正演算を行い、その結果を Rout、Bout として出力する。G データはそのまま Gout データとして出力する。

【0013】

図 8 は、ラインメモリ容量をさらに削減するための、変化点検出を用いた別の実施形態を示す。本実施形態においても、色補間係数は、プレスキャン時に特定パターン（色収差補正板）を読み取ったときの特徴量に基づき設定するが、具体的な設定方法が異なる。色収差補間係数の形状はある程度予想できることに着目すると、色収差補間係数の変化点を記憶しておけば、少ないメモリ容量で係数の算出が可能になる。そこで、本スキャン時に、特徴量の変化点に基づき変化点比較回路で変化点を求め、変化点比較データを基に補間係数テーブルにて色収差補間係数を設定する。

図 8 を参照して説明すると、プレスキャン時などに読取部 210 は特定パターン（色収差補正板）212 を読み取って色収差状態を検出する。特徴量抽出部 214 は、得られた色収差補正板 212 の画像データ R, G, B から特徴量（たと

えば彩度)を抽出し、さらに、変化点抽出部 216 は、特徴量の変化点を抽出し、記憶する。補間係数テーブル 222 は、変化点に対応して色収差補間係数を記憶している。

本スキャン時に、読取部 210 はカラー原稿の画像を読み取る。このとき、変化点比較回路 218 は、変化点抽出部 216 に記憶された変化点を主走査カウンタ 220 からの画素アドレスと比較し、その結果に基づいて補間係数テーブル 222 にて補間係数 $a_1(n)$ 、 $a_2(n)$ 、 $a_3(n)$ を求め、位相補正回路 224 に出力する。位相補正回路 224 では、R、B データについて上述の色収差補正演算を行い、その結果を R_{out}、B_{out} として出力する。G データはそのまま G_{out} データとして出力する。

【0014】

【発明の効果】

色収差を補正する補間係数を任意にリアルタイムに設定するので、補正精度が高い。また、色収差補正がレンズの解像度やレンズ系に左右されずに行える。

色収差係数の補正は、プレスキャン時に補正精度が高くなる。

色収差係数の補正は、電源投入時、工場出荷時などに行えるので、設定の自由度が高く、また、係数は一度だけ算出すればよくなる。

補間係数のためのメモリ容量を削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 レンズの色収差の原理を示す図

【図 2】 従来の色収差補正回路の図

【図 3】 ラダーパターンを有する色収差補正板の図

【図 4】 色収差補正板のパターンと CCD センサの画素ピッチとの関連を示す図

【図 5】 色収差補間係数の演算の 1 例を説明する図

【図 6】 画像処理系の 1 実施形態のブロック図

【図 7】 画像処理系の別の実施形態のブロック図

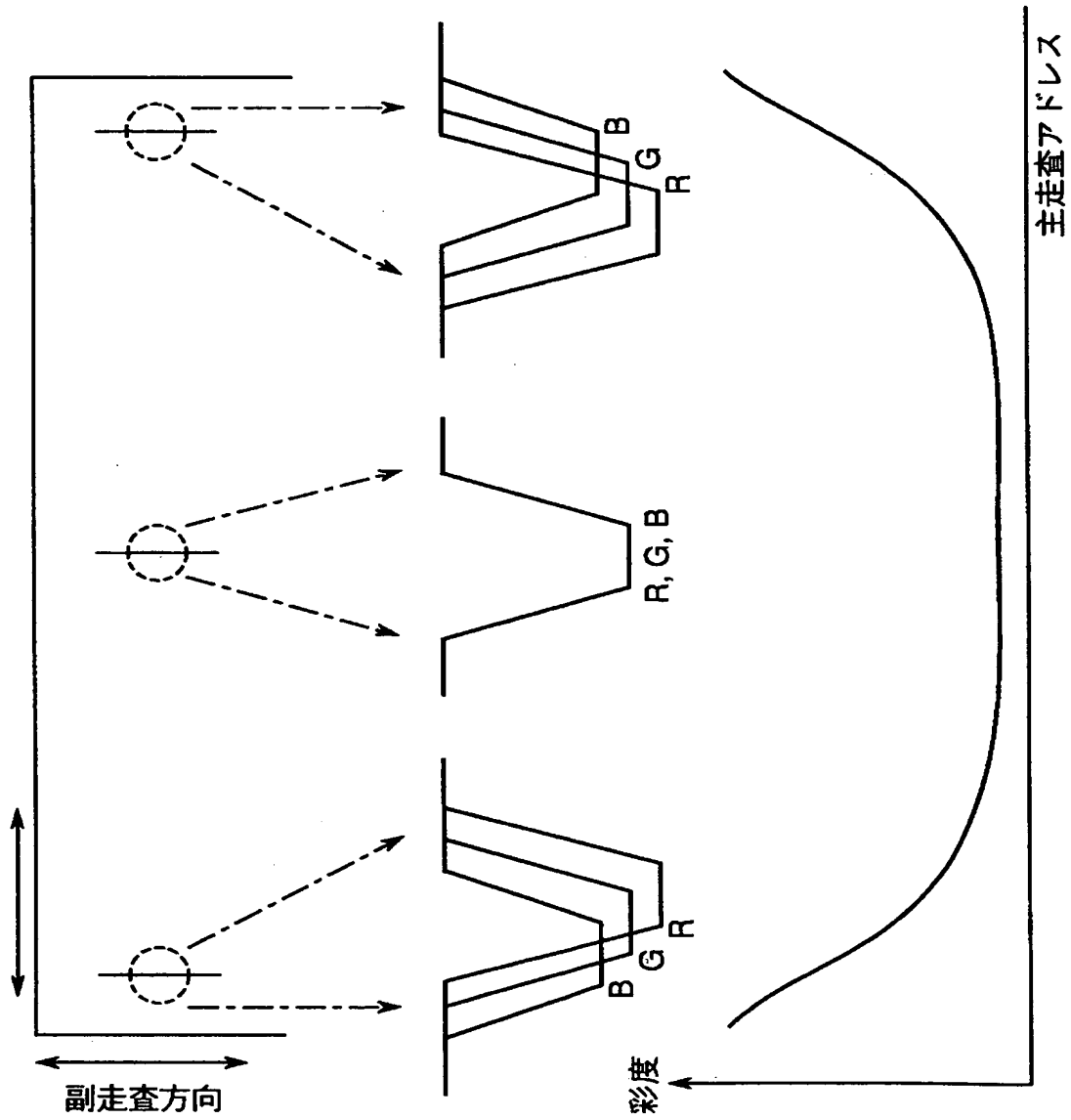
【図 8】 画像処理系の別の実施形態のブロック図

【符号の説明】

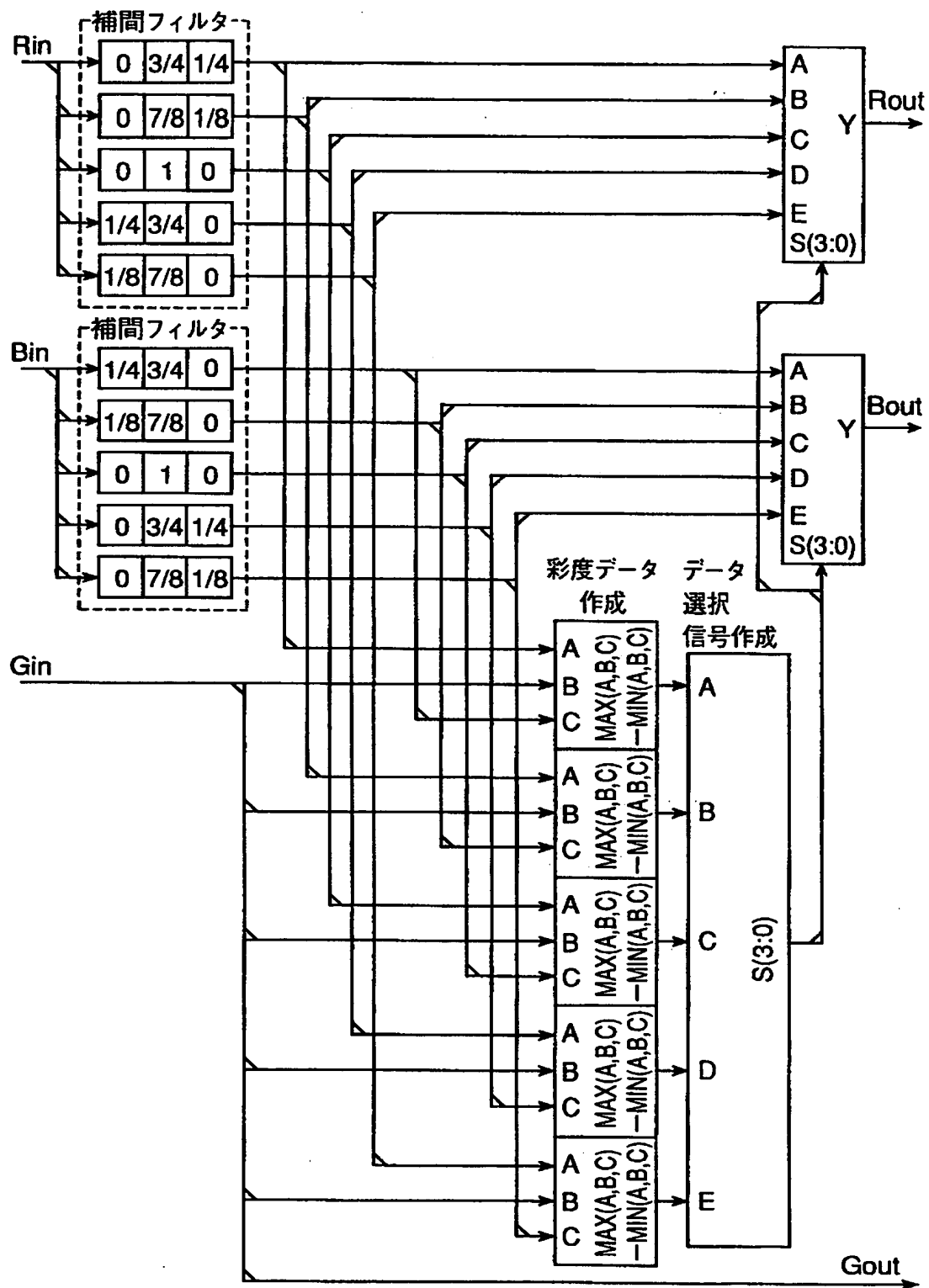
10 読取部、 12 色収差補正板、 14 補間係数演算部、
16 補間係数記憶部(ラインメモリ)、 18 位相補正回路、 110
読取部、 112 色収差補正板、 114 特徴量抽出部、 11
6 ラインメモリ、 118 補間係数テーブル、 120 位相補正回路
、 210 読取部、 212 色収差補正板、 214 特徴量抽出
部、 216 変化点抽出部、 218 変化点比較回路、 222 補
間係数テーブル、 224 位相補正回路。

【書類名】 図面

【図 1】



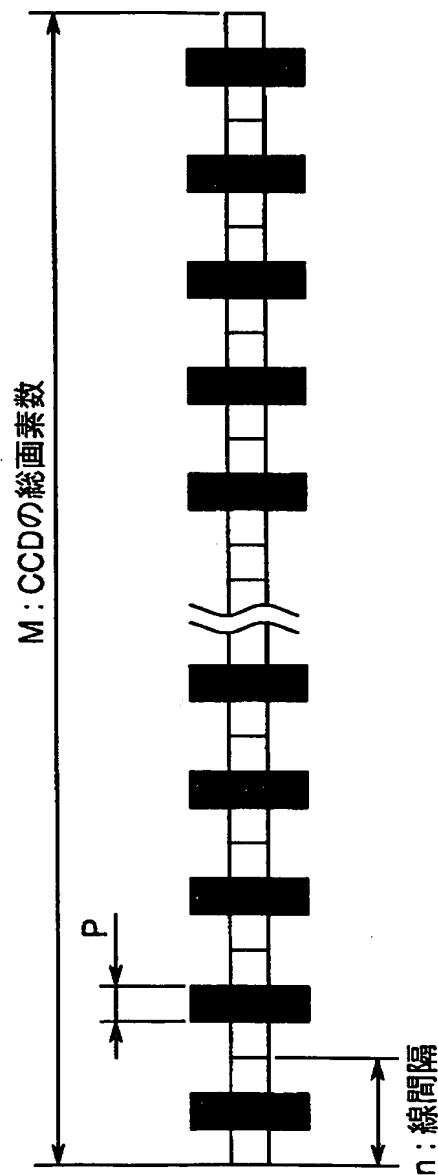
【図 2】



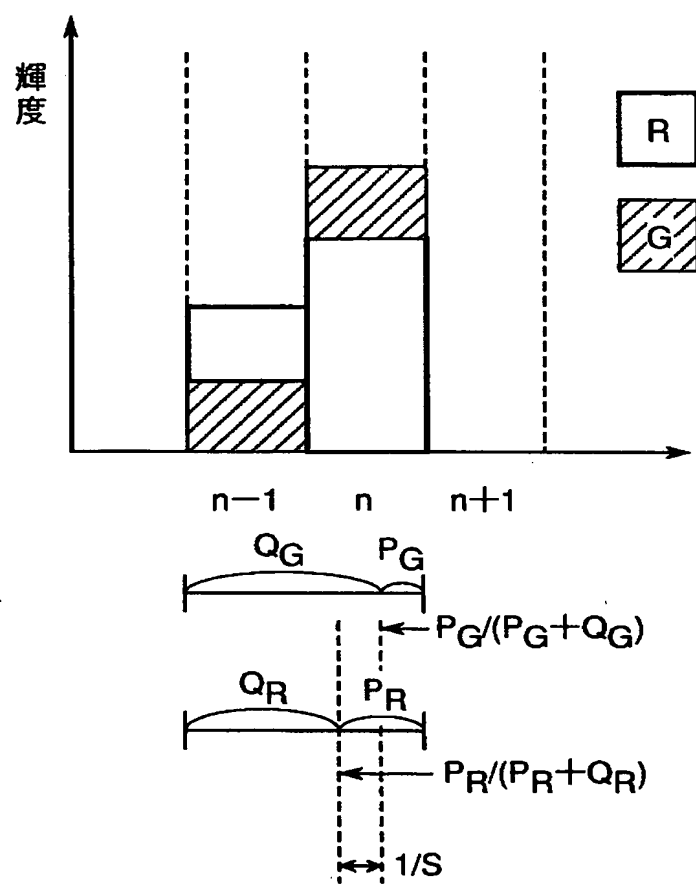
【図3】



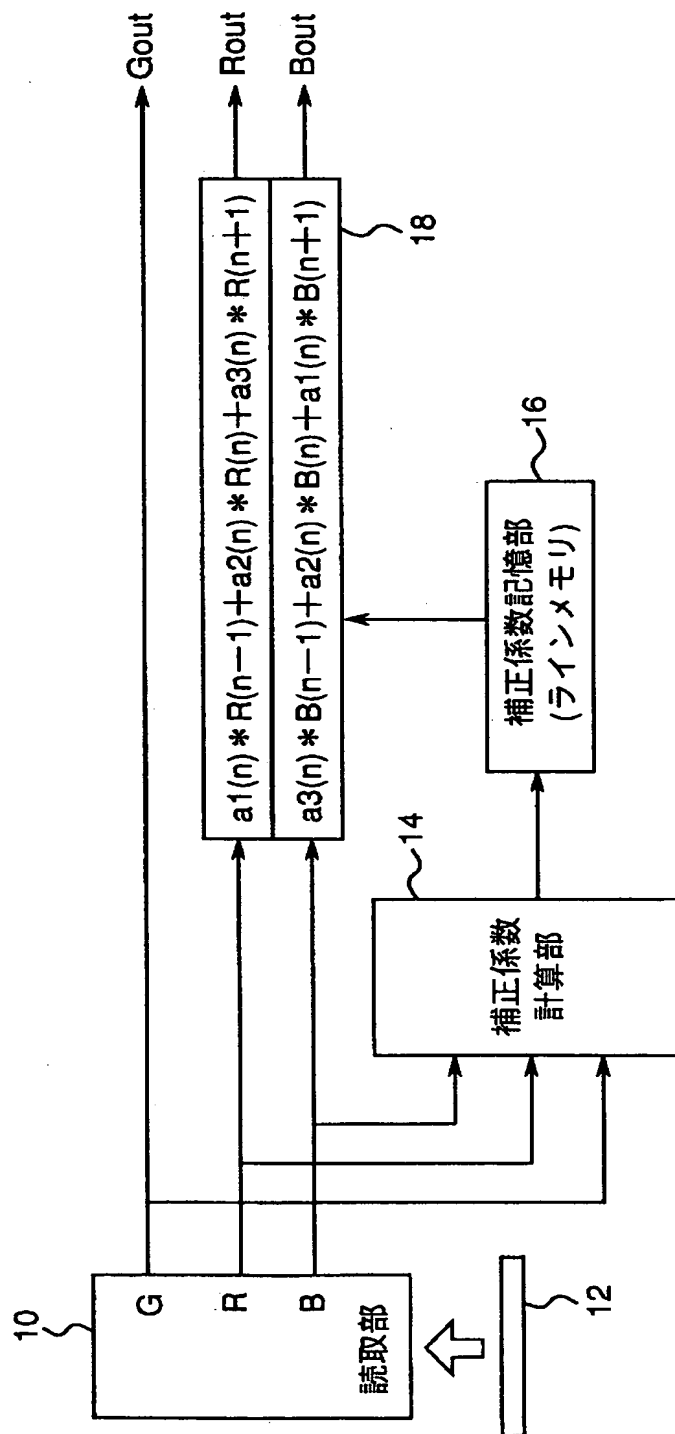
【図4】



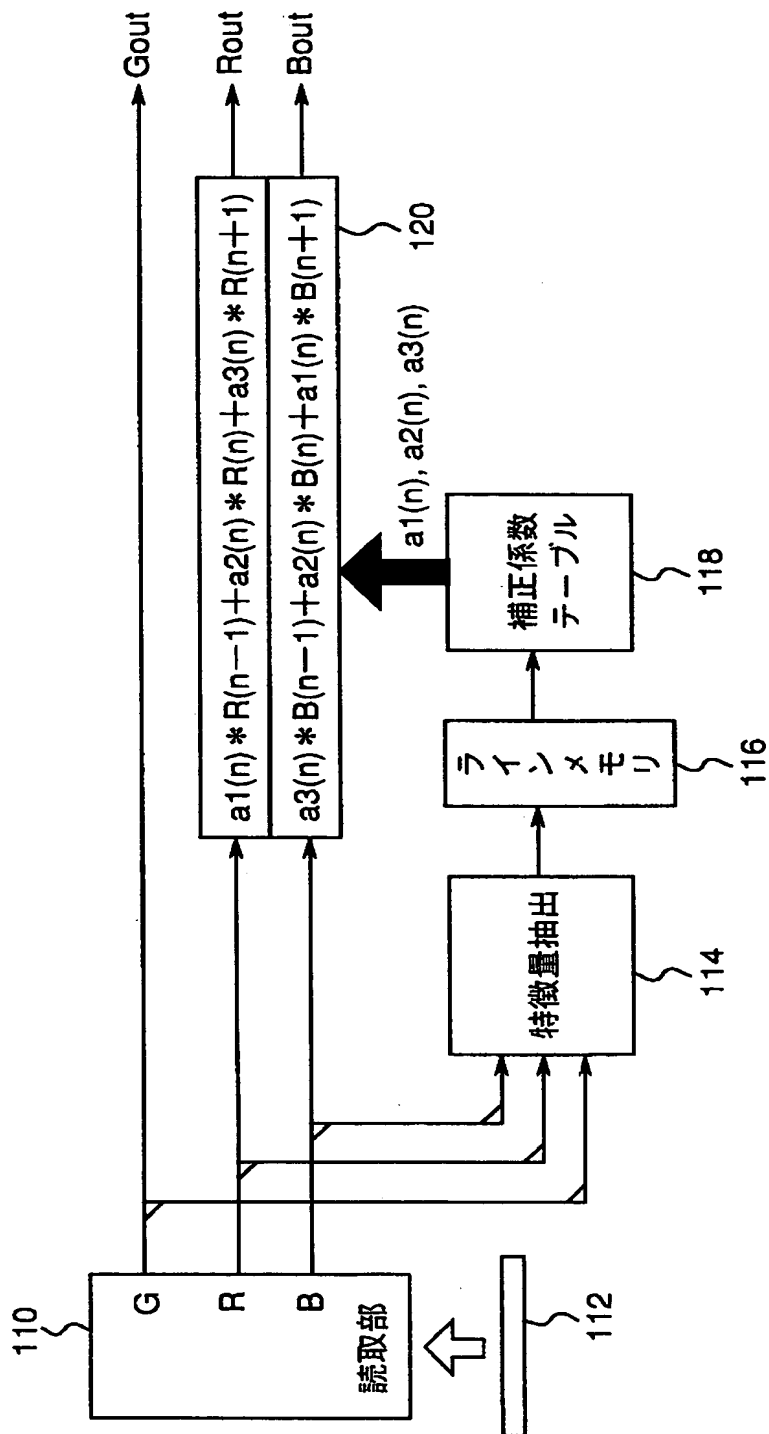
【図 5】



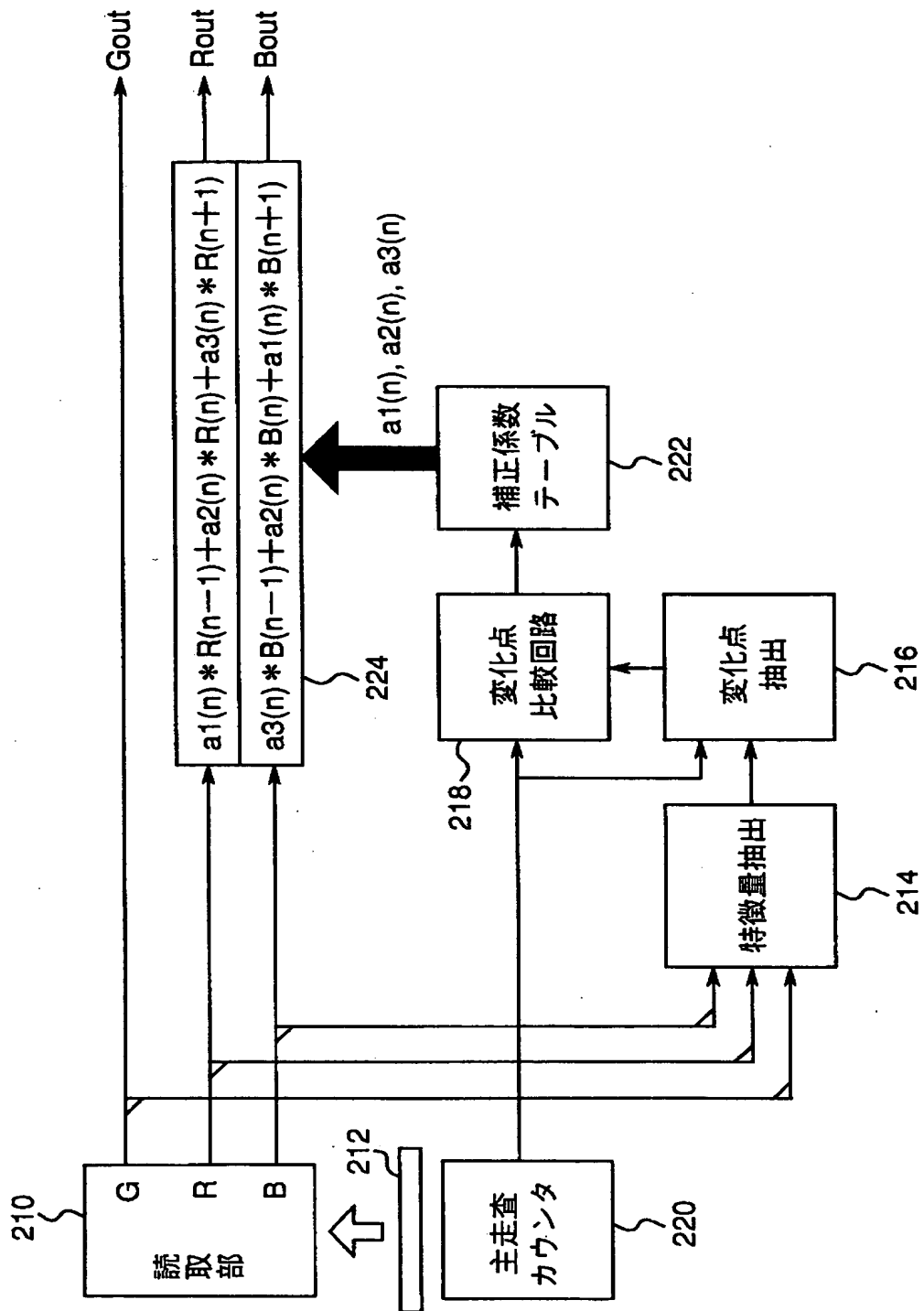
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色収差の影響を受けない安定な情報信号を得ることのできる画像読取装置を提供する

【解決手段】 レンズを通してリニアセンサに集光して画像を読み取る読取部を用い、読取解像度に応じた所定パターンを有する色収差補正板のデジタル画像データを用いて色収差補間係数を算出し、ラインメモリに記憶する。本スキャンにおいて、ラインメモリから読み出した色収差補間係数を用いて原画像を読み取った画像データを補正する。色収差状態を補正する位相補正回路で用いる色収差補間係数を任意にリアルタイムに設定することにより、色収差補正が任意でかつ精度よく、解像度又はレンズ系に左右されないように行える。

【選択図】 図6

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100062144

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビ
ル 青山特許事務所

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビ
ル 青山特許事務所

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100098280

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビ
ル 青山特許事務所

【氏名又は名称】 石野 正弘

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社